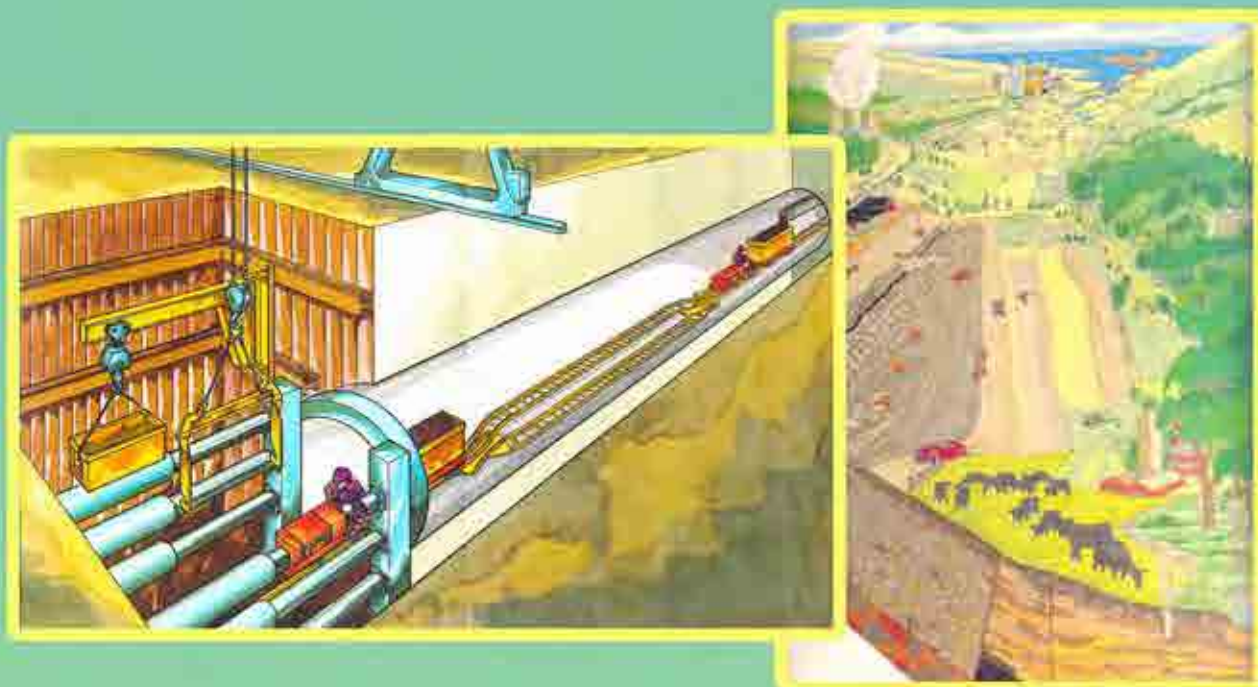


INTEGRATED INTERNATIONAL SYMPOSIUM
INTEGRISANI MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM

TIORIR '11



PROCEEDINGS ZBORNİK RADOVA

Volume 1, Knjiga 1

***8th International Symposium Mine Haulage and Hoisting ISTI '11
VIII Međunarodni simpozijum Transport i izvoz ISTI '11***

***International Symposium
Sustainable Development of Mining and Energy Industry ORRE '11
Međunarodni simpozijum
Održivi razvoj rudarstva i energetike ORRE 11***

***Zlatibor,
September 11 – 15, 2011.***

TIORIR '11

INTEGRISANI MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM – ISTI, ORRE i IRSE
INTEGRATED INTERNATIONAL SYMPOSIUM – ISTI, ORRE i IRSE

September 11 – 15, 2011., Zlatibor, Hotel Mona

8th International Symposium Mine Haulage and Hoisting ISTI '11
VIII Međunarodni simpozijum Transport i izvoz ISTI '11

International Symposium
Sustainable Development of Mining and Energy Industry ORRE '11
Međunarodni simpozijum
Održivi razvoj rudarstva i energetike ORRE 11

PROCEEDINGS
ZBORNIK RADOVA

Volume 1
Knjiga 1

Urednik / Editor
Prof. dr Miloš Grujić

Zlatibor,
11 - 15. septembar 2011.

ZBORNİK RADOVA / PROCEEDINGS

Knjiga I / Volume 1

INTEGRISANI MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM – ISTI, ORRE i IRSE

INTEGRATED INTERNATIONAL SYMPOSIUM – ISTI, ORRE i IRSE

VIII Međunarodni simpozijum Transport i izvoz ISTI '11

8th International Symposium Mine Haulage and Hoisting ISTI '11

Međunarodni simpozijum Održivi razvoj rudarstva i energetike ORRE 11

International Symposium Sustainable Development of Mining and Energy Industry ORRE '11

Urednik/Editor: Prof. dr Miloš Grujić

Tehnički Urednik/Technical Editor: Doc. dr Ivica Ristović

Recenzenti/Reviewers: Prof. Jerzy Antoniak, Politehnika Slaska, Gliwice, Poljska, Prof. Jan Boroška, BERG fakultet, TU Košice, Slovačka, Prof. Zoran Despodov, Rudarsko-geološki fakultet Štip, Makedonija, Prof. Carsten Drebestedt, Rudarska akademija Frajberg, Nemačka, Prof. Vladimir I. Galkin, Moskovski državni rudarski univerzitet, Rusija, Prof. Nediljka Gaurina-Međimurec, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska, Prof. Mircea Georgescu, Univerzitet Petrošani, Rumunija, Prof. Nebojša Gojković, Rudarsko-geološki fakultet Beograd, Prof. Horst Gondek, Vysoka škola banska, Ostrava, Češka, Prof. Miloš Grujić, Rudarsko-geološki fakultet Beograd, Prof. Jozef Hansel, AGH Krakow, Poljska, Prof. Monika Hardygora, Tehnički univerzitet Wroclaw, Poljska, Prof. Vencislav Ivanov, Rudarsko-geološki univerzitet Sofija, Bugarska, Prof. Ilias Nikolae, Univerzitet Petrošani, Rumunija, Akademik Borislav Jovanović, SANU Beograd, Prof. Nikolaj M. Kačurin, Tolski državni univerzitet, Tula, Rusija, Prof. Božo Kolonja, Rudarsko-geološki fakultet Beograd, Prof. Dušan Malindžak, BERG fakultet, TU Košice, Slovačka, Prof. Daniela Marasova, BERG fakultet, TU Košice, Slovačka, Dr Miloš Milanković, Elektromreža Srbije, Prof. Lav A. Pučkov, Moskovski državni rudarski univerzitet, Rusija, Prof. Oleg N. Rusak, Međunarodna akademija nauka za ekologiju i bezbednost, Rusija, Prof. Evgenia E. Šeško, Moskovski državni rudarski univerzitet, Rusija, Prof. Miodrag Žikić, Tehnički fakultet, Bor, Doc. Ivica Ristović, Rudarsko-geološki fakultet Beograd

Uređivački odbor/Editorial Board: prof. dr Rudolf Tomanec, predsednik; prof. dr Dragan Ignjatović, šef Rudarskog odseka; prof. dr Nebojša Vidanović; prof. dr Lazar Kričak; prof. dr Dragan Đorđević; doc. dr Dejan Ivezić; doc. dr Vesna Karović-Maričić; Aleksandra Tomašević dipl.inž.rud.

Izdavač/Publisher: Univerzitet u Beogradu, Rudarsko-geološki fakultet, Beograd

Za idavača/For publisher: Prof. dr Vladica Cvetković

Grafička priprema/Technical desing: SaTCIP, Vrnjačka Banja

Štampa/Printed by: SaTCIP, Vrnjačka Banja

Tiraž/Copies: 200 primeraka

ISBN 978-86-7352-257-9

Publikovanje ovog zbornika radova odobreno je od strane Nastavno-naučnog veća Rudarsko-geološkog fakulteta Univerziteta u Beogradu.

Svi radovi u zborniku su recenzovani

Ovaj zbornik radova je štampan uz finansijsku pomoć Ministarstva za nauku i tehnološki razvoj Republike Srbije

ORGANIZATORI/ORGANIZERS:

UNIVERZITET U BEOGRADU, RUDARSKO - GEOLOŠKI FAKULTET
UNIVERSITY OF BELGRADE, FACULTY OF MINING AND GEOLOGY

SRPSKO ODELJENJE MEĐUNARODNE AKADEMIJE NAUKA ZA EKOLOGIJU I BEZBEDNOST
(MANEB SRBIJA)
*SERBIAN DIVISION OF INTERNATIONAL ACADEMY OF ECOLOGY AND LIFE PROTECTION
SCIENCES (MANEB SERBIA)*

SUORGANIZATORI/COORGANIZERS

MOSKOVSKI DRŽAVNI RUDARSKI UNIVERZITET (MGGU), MOSKVA, RUSIJA
MOSCOW STATE MINING UNIVERSITY (MSMU), MOSCOW, RUSSIA

BERG FAKULTET TEHNIČKOG UNIVERZITETA, KOŠICE, SLOVAČKA
BERG FACULTY, TECHNICAL UNIVERSITY, KOŠICE

PROGRAMSKI (NAUČNI) ODBOR/SCIENTIFIC COMMITTEE:

Prof. Jerzy Antoniak, Politehnika Slaska, Gliwice, Poljska, **Prof. Jan Boroška**, BERG fakultet, TU Košice, Slovačka, **Prof. Zoran Despodov**, Rudarsko-geološki fakultet Štip, Makedonija, **Prof. Carsten Drebestedt**, Rudarska akademija Frajberg, Nemačka, **Prof. Vladimir I. Galkin**, Moskovski državni rudarski univerzitet, Rusija, **Prof. Nediljka Gaurina-Medimurec**, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska, **Prof. Mircea Georgescu**, Univerzitet Petrošani, Rumunija, **Prof. Nebojša Gojković**, Rudarsko-geološki fakultet Beograd, **Prof. Horst Gondek**, Vysoka škola banska, Ostrava, Češka, **Prof. Miloš Grujić**, Rudarsko-geološki fakultet Beograd, **Prof. Jozef Hansel**, AGH Krakow, Poljska, **Prof. Monika Hardygora**, Tehnički univerzitet Wroclaw, Poljska, **Prof. Vencislav Ivanov**, Rudarsko-geološki univerzitet Sofija, Bugarska, **Prof. Ilias Nikolae**, Univerzitet Petrošani, Rumunija, **Akademik Borislav Jovanović**, SANU Beograd, **Prof. Nikolaj M. Kačurin**, Turski državni univerzitet, Tula, Rusija, **Prof. Božo Kolonja**, Rudarsko-geološki fakultet Beograd, **Prof. Dušan Malindžak**, BERG fakultet, TU Košice, Slovačka, **Prof. Daniela Marasova**, BERG fakultet, TU Košice, Slovačka, **Dr Miloš Milanković**, Elektromreža Srbije, **Prof. Lav A. Pučkov**, Moskovski državni rudarski univerzitet, Rusija, **Prof. Oleg N. Rusak**, Međunarodna akademija nauka za ekologiju i bezbednost, Rusija, **Prof. Evgenia E. Šeško**, Moskovski državni rudarski univerzitet, Rusija, **Prof. Miodrag Žikić**, Tehnički fakultet, Bor, **Doc. Ivica Ristović**, Rudarsko-geološki fakultet Beograd

POČASNI ODBOR/COMMITTEE OF HONOUR

Goran Bojić, generalni direktor JP PEU, Resavica, **prof. dr Vladica Cvetković**, dekan Rudarsko-geološki fakultet, Beograd, **Nebojša Čeran**, direktor PD RB Kolubara, **dr Zlatko Dragosavljević**, državni sekretar, Min. živ. sr., rudarstva i prost. plan., Beograd, **Dragan Jovanović**, direktor PD TEKO Kostolac, **Dragomir Marković**, gen. direktor EPS, **dr Miloš Milanković**, gen. direktor EMS

ORGANIZACIONI ODBOR/ORGANIZING COMMITTEE:

Prof. Miloš Grujić, RGF Beograd (predsednik), **Doc. Ivica Ristović**, RGF Beograd (potpredsednik), **Doc. Gabriel Fedorko**, TU Košice (potpredsenik), **Doc. Olga E. Šeško**, MGGU Moskva (potpredsednik), **Prof. Dragoslav Kuzmanović**, Saobraćajni fakultet Beograd, **Doc. Dejan Mirakovski**, RGF Štip, **Doc. Tatjana Sviridova**, TulGU Tula, **Doc. Vierslav Molnar**, TU Košice, **Dr Ljubodrag Ristić**, Balkanološki institut SANU, Beograd, **Dragana Erdeljan**, Min. živ. sr., rud. i prost. plan., Beograd, **Miroslav Ivković**, TEKO Kostolac, **Mihajlo Gavrić**, EPS Beograd, **Milan Stojaković**, RB Kolubara Lazarevac, **Radivoje Milanović**, EPS Beograd, **Vukica Popadić Njunjić**, RB Kolubara Lazarevac, **Žika Jovanović**, EMS Beograd, **Gordana Tomašević**, RB Kolubara Lazarevac, **Branislav Pajić**, RB Kolubara Lazarevac, **Dragomir Zečević**, JP PEU Resavica, **Momčilo Momčilović**, TEKO Kostolac, **Velibor Popović**, TEKO Kostolac, **Mirjana Uzelac**, EMS Beograd, **Miliša Jovanović**, EMS Beograd, **Zdravko Zarić**, JP PEU Resavica, **Katarina Ralović**, RGF Beograd.

PREDGOVOR

Rudarsko-geološki fakultet Univerziteta u Beogradu i Srpsko odeljenje Međunarodne akademije nauka za ekologiju i bezbednost (MANEB SRBIJA) organizuju integrisani naučno-stručni skup TIORIR '11. Ovaj susret stručnjaka i naučnika integriše tri tradicionalna naučna skupa i to:

- Osmi međunarodni simpozijum o transportu i izvozu ISTI '11,
- Međunarodni simpozijum Održivi razvoj rudarstva i energetike ORRE '11 (ranije Rudarstvo i zaštita životne sredine MEP),
- Treća konferencija Istorija rudarstva u srednjoj Evropi IRSE '11.

Sadašnje stanje rudničkog transporta je u opštem slučaju neodgovarajuće, imajući u vidu potrebe za mineralnim sirovinama. Zbog toga je neophodno da se stalno traga za takvim rešenjima transporta i izvoza, koja ispunjavaju potrebu da sve faze u dobijanju mineralnih sirovina budu visokoproduktivne. Trend rasta potražnje za energetske, metalnim i drugim mineralnim sirovinama predstavlja novi podsticaj za razvoj rudničkog transporta i izvoza. U tom poslu se moraju aktivirati svi koji se bave rudničkim transportom (naučni radnici, projektanti, proizvođači transportne opreme, tehničko rukovodstvo rudnika i dr). Na taj način je moguće doneti prava rešenja sa kojima će svi biti zadovoljni.

Polazeći od osnovnih odlika koncepta održivog razvoja definisanog u Agendi 21 koji zahteva integrisanje ekonomskih, ekoloških, društvenih i zdravstvenih aspekata razvoja, kao i preventivno delovanje, definisana je potreba da se sirovinaska, energetska i ekološka osnova, neophodna za ljudske aktivnosti, održi. Rudarstvo i energetika su po svojim aktivnostima pri vrhu onih delatnosti, kojima održivi razvoj mora biti najvažnija smernica pri planiranju i delovanju. Ovaj Simpozijum je u neku ruku naslednik Međunarodnog skupa Rudarstvo i zaštita životne sredine MEP koji je održavan od 1996. do 2003 (svake druge godine) i koji je prestao da se održava, uglavnom, iz tehničkih razloga. Tema održivog razvoja predstavlja prošireni logični nastavak i viši stepen tretiranja ove problematike.

U dužem vremenskom periodu region srednje Evrope spadao je u najrazvijenije delove Kontinenta. Raznovrsnost i potrebe za metalnim mineralnim sirovinama, prouzrokovale su rani razvoj rudarstva na ovim prostorima još od praistorije, preko antičkog doba pa sve do srednjeg veka, kada je rudarstvo steklo punu afirmaciju i postala glavna i najprofitabilnija delatnost čitavih oblasti. U kasnijim periodima, novijem dobu, došlo je do razvoja i energetskog rudarstva, što je opet srednjoevropske države izbacilo u prvi plan. Sve masovnija eksploatacija uglja, nešto skromnija nafte i gasa i u poslednjem veku urana, potvrdile su tezu da su zemlje srednje Evrope, bile rudarske zemlje kroz istoriju, a da i u sadašnjem trenutku zauzimaju značajno mesto u ovoj bazičnoj delatnosti.

Za simpozijum TIORIR 11 je poslato i štampano u ovom Zborniku 93 rada, a broj autora tih radova je 180. Autori dolaze iz 13 zemalja iz preko 40 raznih naučnih, projektantskih i privrednih organizacija. Nadamo se da će oni u punoj meri doprineti uspešnosti ovog skupa.

Urednik

PREFACE

The Faculty of Mining and Geology, Belgrade University and the Serbian Division of the International Academy of Ecology and Life Protection (MANEB Serbia) are organizing the integrated professional-scientific symposium TIORIR '11. This gathering of scientists and experts integrates three traditional scientific conferences, as follows:

- 8th International Symposium on Mine Haulage and Hoisting ISTI '11,
- International Symposium – Sustainable Development of Mining and Energy Industry ORRE '11 (previously Mining and Environmental Protection- MEP),
- 3rd International Conference –History of Mining in the Central Europe IRSE '11.

The current situation of mine haulage is, generally, inappropriate, having in mind needs for mineral raw materials. Therefore it is necessary to constantly search for such haulage and hoisting solutions that could satisfy the need that all phases in mineral processing are highly productive. Tendency of the increase in demands for energy, metallic and other mineral raw materials represents a new incentive for the growth of mine haulage and hoisting. Therefore, all those involved in the mine haulage area (scientific workers, designers, manufacturers of mine haulage and hoisting equipment etc.) must take a more active part in this work. In this way, it will be possible to give the right solutions, satisfactory for all actors.

Starting from the basic characteristics of the sustainable development concept, defined in the Agenda 21, which requires the integration of economical, environmental, social and health aspects of the growth, but also preventive actions, it is determined that there is a need for the mineral, energy and environmental basis, necessary for human activities, to be conserved. Mining and Energy industry are among those activities for which the sustainable development should be the most important tendency in planning and taking actions. This Symposium is in a way the successor of the international convention Mining and Environmental Protection (MEP), which was being held from 1996 to 2003 (every two years) and which is not held any longer, mostly due to technical reasons. The sustainable development topic represents an extended logical continuation and higher level of dealing with this kind of issues.

For a longer period of time, the region of the Central Europe has been deemed as one of the most developed parts of the Continent. The diversity of and demand for metallic mineral raw materials gave rise to an early growth of mining on this territory, starting from the Pre-history through Antiquity to the Middle Ages, when mining gained the full recognition and became the main and most profitable business activity of some regions. Later, in modern times, there was also a growth of energy mining, which, in return, put to the fore the Central European countries. More and more extensive coal exploitation, a little bit lower exploitation of oil and gas, and in the past century of Uranium, have confirmed the thesis that the Central European countries were mining countries through history, but that they also currently hold a significant position in this basic field.

For symposium TIORIR 11 is sent and printed in this volume of papers 93, a number of authors of these papers is the 180. The authors come from 13 countries from over 40 different scientific, engineering and economic organizations. We hope that they will fully contribute to the success of this event.

Editor

SADRŽAJ CONTENTS:

PLENARNA SEDNICA PLENARY SESSION

Miloš Grujić:

ORGANIZOVANJE NAUČNO-STRUČNIH SKUPOVA – DOPRINOS
RAZVOJU STRUKE I NAUKE

*ORGANISATION OF ACADEMIC AND PROFESSIONAL GATHERINGS –CONTRIBUTION
TO THE PROFESSIONAL AND SCIENTIFIC DEVELOPMENT 1*

Evgenia E. Šeško:

VERIFIKACIJA OPERATIVNIH PARAMETARA VISOKONAGIBNOG SENDVIČ
TRANSPORTERA NA POVRŠINSKIM KOPOVIMA

*SUBSTANTIATION OF OPERATIONAL PARAMETERS OF
SANDWICH HIGH ANGLE BELT CONVEYOR FOR OPEN-CAST MINES 7*

Borislav Jovanović:

ORGANIZACIJA KORIŠĆENJA KARBONATNIH RUDA BAKRA U RANOM ENEOLITU
CENTRALNOG BALKANA /VI/V MILENIJUM ST. ERE

*A SISTEM OF EXPLOITATION OF THE CARBONATE ORES IN THE EARLY
ENEOLITHIC OF THE CENTRAL BALKANS /VI/V MILLENIUM B.C 13*

Vukica Popadić Njunjić, Jelena Milosavljević, Sabina Ivanović:

UČEŠĆE JAVNOSTI U CILJU ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE KOD EKSPLOATACIJE
MINERALNIH SIROVINA - PRIMER U PD RB KOLUBARA d.o.o.

*PUBLIC PARTICIPATION IN ORDER TO ENVIRONMENTAL PROTECTION IN EXPLOITATION OF
MINERAL RAW MATERIALS - EXAMPLE THE PD RB KOLUBARA d.o.o. 18*

VIII MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM TRANSPORT I IZVOZ ISTI '11 8th INTERNATIONAL SYMPOSIUM MINE HAULAGE AND HOISTING ISTI '11

Miloš Grujić:

PRAVCI RAZVOJA RUDNIČKOG TRANSPORTA

DEVELOPMENT TRENDS OF MINE HAULAGE 23

Jerzy Antoniak:

PROBLEMI TRANSPORTA NA VELIKIM POVRŠINSKIM KOPOVIMA
POLIMETALIČNIH RUDA KOD PRELASKA NA PODZEMNU EKSPLOATACIJU

*HAULAGE PROBLEMS IN BIG OPEN-PIT MINES OF POLYMETALLIC
ORE INTRODUCING UNDERGROUND EXPLOITATION 27*

Срђан Миљковић:

ТРАНСПОРТИ И ПОМЕРАЊА ВАНГАБАРИТНИХ ТЕРЕТА У
ЈП „ЕЛЕКТРОМРЕЖА СРБИЈЕ“

*TRANSPORT AND MOVEMENT OF OVERSIZED CARGO
IN PUBLIC ENTERPRISE “ELEKTROMREŽA SRBIJE” 35*

Vladimir Galkin:

KARAKTERISTIKE IZRAČUNAVANJA I RUKOVANJA TRANSPORTNIM TRAKAMA SA
MEĐUPOGONSKIM STANICAMA (ZA RUDARSKU INDUSTRIJU)

*ОСОБЕННОСТИ РАСЧЁТА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЛЕНТОЧНЫХ КОНВЕЙЕРОВ С
ПРОМЕЖУТОЧНЫМИ ПРИВОДАМИ (ДЛЯ ГОРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ) 43*

Dragan Ignjatović, Taško Maneski, Predrag Jovančić, Miloš Tanasijević:

REDIZAJNIRANJE, MODERNIZACIJA I UNIFIKACIJA BUBNJEVA NA TRAČNIM
TRANSPORTERIMA OSNOVNE RUDARSKE MEHANIZACIJE POVRŠINSKIH KOPOVA

*REDESIGN, UPGRADING AND UNIFICATION OF THE DRUM AT
BELT CONVEYORS OF THE MAIN MINING EQUIPMENT AT OPENCAST MINES 50*

Daniel Kržanović, Miodrag Žikić, Saša Stojadinović: ANALIZA OSTVARENE I KATALOŠKE POTROŠNJE GORIVA KAMIONA BELAZ 75306B U PRVOJ GODINI EKSPLOATACIJE NA POVRŠINSKOM KOPU VELIKI KRIVELJ SRBIJA <i>ANALYSIS OF THE REALIZED AND CATALOG FUEL CONSUMPTION OF TRUCKS BELAZ 7530B IN THE FIRST YEAR OF EXPLOITATION AT THE OPEN PIT VELIKI KRIVELJ SERBIA</i>	60
Józef Hansel: OBLOGE KOTURA NA IZVOZNOM TORNJU I BUBNJU MODAR® PROIZVEDENE U POLJSKOJ <i>HEADGEAR WHEEL AND DRUM LININGS MODAR® MANUFACTURED IN POLAND</i>	65
Vitomir Milić, Nenad Vušović, Igor Svrkota, D. Petrović: OTKOPAVANJE I TRANSPORT RUDE IZ RUDNOG TELA "T" U JAMI BOR <i>ORE EXCAVATION AND TRANSPORT IN ORE BODY "T" OF JAMA BOR UNDERGROUND MINE</i>	75
Horst Gondek, Daniela Marasová, Jan Šamárek: OPTIMIZACIJA TRASPORTNIH MARŠUTA KOD TRANSPORTA TRAKAMA <i>OPTIMISATION OF BELT CONVEYING TRANSPORT ROUTES</i>	82
Zoran Despodov, Goran Pop-Andonov, Stojanče Mijalkovski: PRIMENA KOMPJUTERSKOG PROGRAMA ARENA ZA KOMPJUTERSKU SIMULACIJU PODZEMNOG RUDNIČKOG TRANSPORTA <i>APPLICATION OF ARENA COMPUTER PROGRAM FOR COMPUTER SIMULATION OF THE UNDERGROUND MINE TRANSPORT</i>	89
Saša Mitić, Zlatko Belić, Dragan Milojević, Nikola Nikić: KONTROLA LOKOMOTIVSKOG TRANSPORTA U JAMI RUDNIKA "RUDNIK" SISTEMOM VIDEO NADZORA <i>CONTROL OF THE LOCOMOTIVE TRANSPORT BY THE VIDEO SURVEILLANCE SYSTEM IN THE "RUDNIK" MINE</i>	95
Vlastimil Moni, František Helebrant: KORIŠĆENJE NEKONTAKTNIH MERENJA TEMPERATURE U TEHNIČKOJ DIJAGNOSTICI TRANSPORTNIH TRAKA <i>THE UTILISATION OF NON-CONTACT TEMPERATURE MEASUREMENTS IN TECHNICAL DIAGNOSTICS OF BELT CONVEYORS</i>	100
Dragan Đorđević, Aleksandar Ganić, Aleksandar Milutinović: UTICAJ PODZEMNIH RUDARSKIH RADOVA NA STABILNOST OKNA U RUDNICIMA UGLJA IMPACT OF UNDERGROUND MINING WORKS ON THE SHAFT STABILITY AT COAL MINES ..	106
Ș. Raicu, V. Dragu, Ș. Burciu, C. Ștefăniță: PREGLED SASTAVA MREŽE MASOVNOG TRANSPORTA U POGLEDU OSIGURANIH FUNKCIJA TERITORIJE <i>OVERVIEW OF THE MASS TRANSIT NETWORK'S PROPERTIES IN REGARD TO THE TERRITORY FUNCTIONS ASSURED</i>	111
Тодор Чекеровски, Јордан Живановић, Зоран Десподов: ПРИМЕНА ИНТЕРНЕТ ТЕХНОЛОГИЈЕ У УПРАВЉАЊУ ДИСПЕЧЕРСКОГ СИСТЕМА SKYLINKS У РУДНИКУ БУЧИМ У МАКЕДОНИЈИ <i>IMPLEMENTATION OF INTERNET TECHNOLOGIES IN GOVERNING OF THE DISPATCHER SYSTEM SKYLINKS AT THE MINE BUCIM</i>	118
Svetolik Simić, Jasmina Pavlović, Ljiljana Ristovski, Ruža Nikolić: TRANSPORT UGLJA TRAČNIM TRANSPORTERIMA I POVEZIVANJE POVRŠINSKOG KOPA „POLJA B+C” SA POVRŠINSKIM KOPOM „POLJE D” COAL TRANSPORT WITH BELT CONVEYERS AND CONNECTION OF OPEN CAST MINE „FIELD B+C” WITH OPEN CAST MINE „FIELD D”	123
Jelena Malenović Nikolić ZNAČAJ ODRŽIVOG RAZVOJA I ENERGETSKIH INDIKATORA ZA RAZVOJ TRANSPORTA UGLJA I PEPELA <i>THE IMPORTANCE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND ENERGY INDICATORS FOR THE DEVELOPMENT OF COAL AND ASH TRANSPORT</i>	130

Dragomir Zečević, Milinko Košanin, Snežana Bošković: KOMPATIBILNOST RADA HIDRAULIČNIH BAGERA BGH-1000F I BAGERA MERION 7200 NA OGRANIČENOM PROSTORU ZA TRANSPORT I ODLAGANJE JALOVINE <i>COMPATIBILITY OF BGH-1000F HIDRAULIC EXCAVATORS AND EXCAVATORS MERION 7200 TO LIMITED SPACE FOR TRANSPORT AND OVERBURDEN DISPOSAL</i>	136
Gabriel Fedorko, Vieroslav Molnar, Nikoleta Husakova, Michal Weiszer: FEA ANALIZA DELA ZA FORMIRANJE CEVI KOD CEVASTOG TRANSPORTERA <i>FEA ANALYSIS OF THE FORMATION PART OF PIPE CONVEYOR</i>	140
Milenko Petrović, Nataša Elezović, Draško Marković: UPOREDNA ANALIZA TROŠKOVA TRANSPORTA OTKRIVKE NA SEVEROZAPADNOM DELU KOPA „POTRLICE” U ZAVISNOSTI OD MESTA ODLAGANJA OTKRIVKE <i>PARALLEL COST ANALYSIS OF OVERBURDEN TRANSPORTATION IN NORTHWEST PART OF EXCAVATION SITE „POTRLICA” DEPENDING ON THE PLACE OF OVERBURDEN DISPOSAL</i>	148
Vitimir Milić, Nenad Vušović, Radoje Pantović, Miodrag Žikić: TRANSPORTNI SISTEM U JAMI BOR, PERSPEKTIVA BUDUĆE PODZEMNE EKSPLOATACIJE <i>HAULAGE SYSTEM IN JAMA BOR, FUTURE OF UNDERGROUND MINING</i>	156
Zoran Panov, Kircho Minov, Zoran Despodov, Blagica Doneva: NOV PRISTUP U DIZAJNIRANJU UNUTRAŠNJEG ODLAGALIŠTA POVRŠINSKOG KOPA BUČIM U FUNKCIJI MINIMALNIH TROŠKOVA TRANSPORTA <i>NEW APPROACH IN DESIGN OF AN INTERNAL OVERBURDEN DUMP IN BUCIM OPEN PIT IN FUNCTION ON MINIMAL COST OF TRANSPORT</i>	162
Miodrag Žikić, Daniel Kržanović, Saša Stojadinović, Radoje Pantović: SISTEM ZA ZAŠTITU I OTPRAŠIVANJE NOVOG TRANSPORTNOG SISTEMA NA POVRŠINSKOM KOPU VELIKI KRIVELJ KOJI POSLUJE U OKVIRU RTB BOR-GRUPA, SRBIJA <i>SYSTEM FOR DUST SUPPRESSION FOR NEW TRANSPORT SYSTEM IN SURFACE MINE VELIKI KRIVELJ OPERATING WITHIN RTB BOR-GROUP, SERBIA</i>	168
Aurelia Tănăsioiu, Ion Copaci, Nicolae Ilias: POSEBNOSTI OTPORA NOSEĆIH STRUKTURA ŽELEZNIČKIH VAGONA PREMA ŠOKU IZAZVANOM BRUŠENJEM <i>PARTICULARITIES OF THE RESISTANCE OF RAILWAY CAR BEARING STRUCTURES TO THE SHOCK CAUSED BY BUFFING</i>	173
Radiša Đurić, Momčilo Momčilović, Desimir Milošević: ODREĐIVANJE POTREBNOG BROJA MEHANIZACIJE ZA OPSLUŽIVANJE SEPARATORA NA DROBILANI PK "DRMNO" SA UTVRĐIVANJEM SPECIFIČNIH TROŠKOVA ODRŽAVANJA <i>DETERMINING THE NECESSARY NUMBER OF MECHANIZATION FOR SERVICING THE SEPARATOR AT THE PULVERIZER UNIT OPEN-CAST MINE 'DRMNO' WITH DETERMINING THE SPECIFIC MAINTENANCE COSTS</i>	179
Тодор Чекеровски, Јордан Живановић, Зоран Десподов: ПОБОЉШАЊЕ ПЕРФОРМАНСИ РУДНИЧКОГ ТРАНСПОРТА У РУДНИКУ ЗА БАКАР БУЧИМ ПРИМЕНОМ СИСТЕМА SKYLINKS <i>IMPROVEMENT OF THE PERFORMANCES OF THE MINE TRANSPORT IN MINE BUCIM WITH IMPLEMENTATION OF THE SYSTEM SKYLINKS</i>	187
Miroslav Ignjatović, Radmilo Rajković, Darko Drmanac, Miomir Mikić: UTICAJ SAVREMENE TEHNOLOGIJE EKSPLOATACIJE NA KONCEPCIJU TRANSPORTA U RUDNIKU „MELNICA“ <i>INFLUENCE OF MODERN TECHNOLOGY ON TRANSPORT CONCEPTION IN BROWN COAL MINE „MELNICA“</i>	192
Michal Fabian, Gabriel Fedorko, Tatiana Kelemenová, Vieroslav Molnár, Jana Fabianová: PIROTEHNIČKE KOMPONENTE POVEĆAVAJU PASIVNU BEZBEDNOST AUTOMOBILA <i>PYROTECHNIC COMPONENTS INCREASE PASSIVE SAFETY OF THE CAR</i>	200
Miroslav Igjatović, Darko Drmanac, Blagoje Nedeljkovic, Milenko Petrović: ORGANIZACIJA TRANSPORTA BORNH MINERALA U RUDNIKU POBRDJE-IBARSKI RUDNICI <i>TRANSPORTING ORGANIZATION OF BORON MINERALS IN THE MINE POBRDJE-IBAR MINES</i>	211

Vladimir Vutov, Ventsislav Ivanov: GEOMEHANIČKA LOGISTIKA KONSTRUKCIJE TRANSPORTNOG TUNELA U RUDNIKU “ELATSITE” , BUGARSKA <i>GEOMECHANICAL LOGISTICS OF THE CONSTRUCTION OF A TRANSPORT TUNNEL AT THE “ELATSITE” MINE. BULGARIA</i>	217
Radoje Pantović, Nenad Vušović, Vitomir Milić, Saša Stojadinović: ANALIZA UZROKA OŠTEĆENJA TUNELA ZA TRANSPORT RUDE SA POVRŠINSKOG KOPA „SEVERNI REVIR“ RUDNIKA BAKRA MAJDANPEK <i>ANALYSIS OF THE CAUSES OF DAMAGE IN THE ORE HAULAGE TUNNEL AT SEVERNI REVIR OPEN PIT OF THE COPPER MINE MAJDANPEK</i>	224
Sorin Mihăilescu, Gabriel Praporgescu: HORIZONTALNI RUDARSKI RADOVI SA OPREMOM PROIZVEDENOM U RUMUNIJ <i>MINING HORIZONTAL WORKINGS WITH EQUIPMENT MADE IN ROMANIA</i>	230
Darko Drmanac, Miroslav Igjatović, Blagoje Nedeljković, Milenko Petrović: IZBOR PROFILA PROSTORIJA PRI EKSPLOATACIJI BORNH MINERALA U RUDNIKU POBRDJE - IBARSKI RUDNICI <i>SELECTION PROFILES IN SPACE EXPLOIATATION BORON MINERALS IN THE COAL MINE POBRDJE - IBAR MINES</i>	237

MEĐUNARODNI SIMPOZIJUM ODRŽIVI RAZVOJ RUDARSTVA I ENERGETIKE ORRE 11 INTERNATIONAL SYMPOSIUM SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MINING AND ENERGY INDUSTRY ORRE '11

Miloš Grujić, Miloš Milanković: OSNOVNI PRINCIPI ODRŽIVOG RAZVOJA RUDARSTVA I ENERGETIKE <i>BASIC PRINCIPLES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MINING AND ENERGETICS</i>	243
Nikolai M. Kachurin, Viktor I. Efimov, Maxim S. Komissarov: KONSTRUKCIONI MATERIJALI NAPRAVLJENI OD RUDARSKIH OTPADA <i>CONSTRUCTIONAL MATERIALS MADE OF MINING WASTES</i>	248
Бранислав Пајић: МОГУЋНОСТИ ЗА РАЗВОЈ РАЗЛИЧИТИХ ВИДОВА ТУРИЗМА НА ПРОСТОРИМА ОДЛАГАЛИШТА ПОВРШИНСКИХ КОПОВА У РУДАРСКОМ БАСЕНУ КОЛУБАРА У ФУНКЦИЈИ УБЛАЖАВАЊА НЕГАТИВНИХ ПОСЛЕДИЦА РУДАРСТВА <i>POSSIBILITIES FOR THE DEVELOPMENT OF DIFFERENT TYPES OF TOURISM IN THE AREA OF DUMP SITES OF THE OPEN PIT MINES OF MB KOLUBARA IN ORDER TO MITIGATE THE NEGATIVE CONSEQUENCES OF MINING OPERATIONS</i>	256
Ján Hanušovský, Dušan Malindžák, Andrzej Gazda: LOGISTIČKA REVIZIJA OCENE KOMPANIJE <i>THE COMPANY EVALUATION-LOGISTIC AUDIT</i>	263
Жика Јовановић, Ненад Радосављевић: УПРАВЉАЊЕ ЖИВОТНОМ СРЕДИНОМ У ЈП ЕМС БАЗИРАНО НА САВРЕМЕНИМ МЕТОДАМА <i>ENVIRONMENTAL MANAGEMENT IN „PE EMS“ BASED ON CONTEMPORARY METHODS</i>	271
Dejan Mirakovski, Marija Hadzi-Nikolova, Ivica Ristic, Zoran Despodov, Zoran Panov: MODELIRANJE PROCENE BUKE NA POVRŠINSKIM KOPOVIMA KAMENA <i>MODELING OF NOISE IMPACT ASSESSMENT ON THE AGGREGATE SURFACE MINES</i>	278
Олга Е. Шешко: ЕКОЛОШКО-ЕКОНОМСКО ПОТВРЂИВАЊЕ НЕОПХОДНОСТИ ПРЕЛАСКА НА ЦИКЛИЧНО-КОНТИНУАЛНУ ТЕХНОЛОГИЈУ <i>ECOLOGO-ECONOMIC SUBSTANTIATION OF NECESSITY OF TRANSITION TO CYCLIC-LINE TECHNOLOGY</i>	283
Ivana Vlajić-Naumovska: ЗАШТИТА OD ELEKTRIČNE STRUJE U RUDARSKO-ENERGETSKIM KOMPLEKSIMA <i>PROTECTION FROM ELECTRIC CURRENTS IN MINING-POWER COMPLEX</i>	287

Милисав Томић, Миодраг Томић, Сања Радановић: УТИЦАЈ ПРОИЗВОДЊЕ ОГРАНКА „ПРЕРАДА“ ВРЕОЦИ НА ВОДЕ РЕКЕ КОЛУБАРЕ И МОГУЋНОСТИ РЕШАВАЊА ПРОБЛЕМА <i>THE IMPACT OF PRODUCTION „PRERADA“ VREOCI THE WATER OF THE RIVER KOLUBARA AND PROBLEM SOLVING CAPABILITIES</i>	292
Т.С. Свиридова: МИГРАЦИЈЕ РАДИОНУКЛИДА У ЗЕМЉИ И ВРЕДНОВАЊЕ ЕМИСИЈЕ РАДИОАКТИВНОГ ЗАГАЂИВАЧА <i>MIGRATION OF RADIONUCLIDE IN THE SOIL AND EVALUATION OF RADIOACTIVE POLLUTANT EMISSION</i>	300
Dejan Stevanović, Radan Radović, Vladimir Malbašić, Božo Kolonja: ОПТИМИЗАЦИЈА ЗАВРШНЕ КОНТУРЕ ПОВРШНСКОГ КОПА "БУВАЧ" КОРИШЋЕЊЕМ ПРОГРАМСКОГ ПАКЕТА WHITTLE <i>OPTIMIZATION OF FINAL PIT LIMITS FOR OPEN PIT "BUVAC" USING THE SOFTWARE PACKAGE WHITTLE</i>	309
Dejan Ivezić, Marija Živković, Dušan Danilović: АНАЛИЗА ПРАВНЕ РЕГУЛАТИВЕ ИЗ ОБЛАСТИ ЕНЕРГЕТИКЕ У СРБИЈИ КАО ПОДРШКА УБЛАЖАВАЊУ И АДАПТАЦИЈИ НА КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ <i>ANALYSIS OF REGULATIONS IN THE ENERGY SECTOR IN SERBIA AS A SUPPORT TO MITIGATION AND ADAPTATION TO CLIMATE CHANGE</i>	317
Miodrag Arsić, Zoran Savić, Zoran Odanović, Meri Burzić, Bojan Medo: ТЕХНИЧКА РЕГУЛАТИВА КАО ПРЕВЕНЦИЈА ОТКАЗА ТУРБИНСКЕ И ХИДРОМЕХАНИЧКЕ ОПРЕМЕ ХИДРОЕЛЕКТРАНА И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ <i>FAILURE PREVENTION OF TURBINE AND HYDROMECHANICAL EQUIPMENT AND ENVIRONMENTAL PROTECTION THROUGH THE USE OF TECHNICAL REGULATIONS</i>	323
Zoran Savić, Miodrag Arsić, Mladen Mladenović, Nikola Bajić, Živče Šarkoćević: ПРИМЕНА ЕВРОПСКИХ ДИРЕКТИВА ОПШТЕМ ПРИСТУП СТАНДАРДИЗАЦИЈЕ И ДОНОШЕЊА ТЕХНИЧКИХ РЕГУЛАТИВА У ХИДРОЕЛЕКТРАНАМА <i>IMPLEMENTATION OF EUROPEAN DIRECTIVES REGARDING THE GENERAL APPROACH TO STANDARDIZATION AND TECHNICAL REGULATIONS IN HYDROPOWER PLANTS</i>	331
Zoran Panov, Radmila Karanakovska, Dejan Mirakovski: ВИЗУЕЛНА ПРОЦЕНА УТИЦАЈА ПОВРШНСКИХ КОПОВА И МЕРЕ УПРАВЉАЊА-НОВИ КОРАК ОДРЖИВОГ РАЗВОЈА РУДАРСТВА <i>VISUAL IMPACT ASSESSMENT ON SURFACE MINES AND MEASURES OF MANAGING-NEW STEP TO SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MINING</i>	339
Гордана Томашевић, Ивана Поповић: РЕКУЛТИВАЦИЈА ДЕГРАДИРАНИХ ТЕРЕНА У ПД РБ „КОЛУБАРА“–НЕОПХОДНОСТ И РАЗВОЈНА ШАНСА <i>RECLAMATION OF THE DEGRADED TERRAINS IN PD RB „KOLUBARA“ – NECESSITY AND THE DEVELOPMENT CHANCE</i>	346
Dragana Jelisavac Erdeljan: РУДАРСКА ПРИВРЕДА ПОД ТЕРЕТОМ ЗАКОНСКЕ РЕГУЛАТИВЕ У ВЕЗИ ОЧУВАЊА ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ <i>MINING ECONOMY UNDER PRESSURE OF LEGISLATION REGARDING THE PRESERVATION OF THE ENVIRONMENT</i>	354
Nediljka Gaurina-Medimurec: ГЕОЛОШКО СКЛАДИШТЕЊЕ CO ₂ : КОНСТРУКЦИЈА И МЕХАНИЧКА ЦЈЕЛОВИТОСТ БУШОТИНЕ ЗА УТИСКИВАЊЕ CO ₂ <i>GEOLOGICAL STORAGE OF CO₂: WELL DESIGN AND MECHANICAL INTEGRITY OF CO₂ INJECTION WELL</i>	358
Mirjana Uzelac, Vesna Ašanin: УТИЦАЈ ЗАТВОРЕНОГ СИСТЕМА УЛЈНА КАДА–УЛЈНА ЈАМА НА ЖИВОТНУ СРЕДИНУ И САНАЦИЈА ПОСЛЕДИЦА <i>EFFECT OF ISOLATED SYSTEM TRANSFORMER TUB–OIL PIT ON ENVIRONMENT AND REMEDIAL ACTION</i>	365

Zoran Radović, Dejan Nenadić, Goran Ivanković, Branko Radovanović, Slobodan Knežević, Milan Vićentić: UTICAJ POVRŠINSKE EKSPLOATACIJE NA BEZBEDNOST I ZDRAVLJE ZAPOSLENIH U RB KOLUBARA <i>EFFECT SURFACE EXPLOITATION ON SAFETY AND HEALT OF EMPLOYEES IN MB KOLUBARA</i>	371
Ljubinko Savić, Ljiljana Savić, Slavko Branković: ODLAGANJE ČVRSTOG KOMUNALNOG OTPADA I REKULTIVACIJA DEPONIJE BALABAN-ZVEČAN <i>DUMPING OF SOLID COMMUNAL WASTE AND REUTILIZATION OF THE BALABAN-ZVEČAN WASTE DUMP</i>	377
Radoje Pantović, Miodrag Žikić, Saša Stojadinović, Dejan Petrović: STABILNOST I MONITORING DEFORMACIJA ODLAGALIŠTA JALOVINE U OTKOPANOM PROSTORU POVRŠINSKOG KOPA „BOR“ <i>HIGH SLOPE WASTE DUMP IN THE CAVITY OF THE “BOR” OPEN PIT-STABILITY AND DEFORMATIONS MONITORING</i>	384
Risto Dambov, Biljana Petrevska, Orce Spasovski, Dusan Nikolovski: EKONOMSKI RAZVOJ RUDARSTVA U MAKEDONIJI <i>ECONOMIC DEVELOPMENT OF MINING IN MACEDONIA</i>	391
Nataša Pajić, Vasilije Gasić, Aleksandra Samolov, Ivica Ristović: ISTRAŽIVANJE RADIOAKTIVNOSTI TLA NA RAZLIČITIM LOKACIJAMA NA TERITORIJI SRBIJE <i>INVESTIGATION OF RADIOACTIVITY OF SOIL IN DIFFERENT AREAS IN SERBIA</i>	398
Gordana Milentijević, Blagoje Nedeljković, Miljan Jakšić: ANALIZA UTICAJA RUDNIČKIH VODA LEŽIŠTA Pb-Zn U OPŠTINI LEPOSAVIĆ NA KVALITET REKA U KOJE SE ULIVAJU <i>THE ANALYSIS OF THE INFLUENCE OF MINE WATERS OF Pb-Zn DEPOSITS IN LEPOSAVIĆ MUNICIPALITY ON THE QUALITY OF THE RIVERS THEY FLOW INTO</i>	403
Н.М. Качурин, В.И. Ефимов, М.С. Комисаров: GEOTEHNIČKI SISTEM KORIŠĆENJA INDUSTRIJSKIH I KOMUNALNOG OTPADA NA TERITORIJAMA RUDARSKIH REGIJA <i>GEOTECHNOLOGICAL SYSTEM OF USING INDUSTRIAL AND CONSUMPTION WASTES IN TERRITORIES OF MINING REGIONS</i>	409
Radule Tošović: PREVENCIJA ZAGAĐENJA I GEOLOŠKO-EKONOMSKA OCENA MINERALNIH RESURSA <i>POLLUTION PREVENTION AND GEOLOGICAL-ECONOMIC EVALUATION OF MINERAL RESOURCES</i>	420
Radule Tošović: EKONOMIJA ŽIVOTNE SREDINE I MINERALNE SIROVINE <i>ENVIRONMENTAL ECONOMICS AND MINERAL RESOURCES</i>	428
Jelena Malenović-Nikolić, Goran Janačković, Ivica Ristović: PRIMENA GAUSSOVOG DISPERZIONOG MODELA KOD IZBORA MERNIH MESTA ZA PRAĆENJE UTICAJA AZOTNIH OKSIDA IZ PROCESA SAGOREVANJA UGLJA <i>APPLICATION OF GAUSSIAN DISPERSION MODEL IN THE SELECTION OF MEASURING LOCATIONS FOR MONITORING THE IMPACT OF NITROGEN OXIDES FROM COAL COMBUSTION PROCESS</i>	438
Ф.Г.Габибов, Г.О.Оджагов: PODEŠAVANJE EFEKTIVNIH ZAŠTITNIH EKRANA JALOVINE RADI SMANJENJA UDARA VAZDUŠNIH TALASA U PODZEMNIM KOPOVIMA <i>РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНЫХ ЗАЩИТНЫХ ЭКРАНОВ ДЛЯ ГАШЕНИЯ УДАРНЫХ ВОЗДУШНЫХ ВОЛН В ПОДЗЕМНЫХ ВЫРАБОТКАХ ИЗ ОТХОДОВ</i>	445
Mašan Trifunović, Momčilo Momčilović: ZAŠITA ŽIVOTNE SREDINE OD NEGATIVNIH UTICAJA EKSPLOATACIJE UGLJA NA PK "DRMNO" <i>ENVIRONMENTAL PROTECTION OF NEGATIVE IMPACT EXPLOITATION OF COAL THE OPEN PIT "DRMNO"</i>	449

Radiša Đurić, Desimir Milošević: SAGLEDAVANJE EKONOMSKO-TEHNOLOŠKE ISPLATIVOSTI KORIŠĆENJA ADITIVA I MASTI INSIGHT ON THE ECONOMIC AND TECHNOLOGICAL PAY OFF OF THE USAGE OF THE ADDITIVES AND LUBRICANTS	456
Силвана Павић, Драган Живковић: ХАЛОН КАО СРЕДСТВО ЗА ГАШЕЊЕ ПОЖАРА У ОБЈЕКТУ ЈП ЕМС –а СА АСПЕКТА ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ HALON AS A FIRE EXTINGUISHING MEDIUM IN PE EMS' FACILITIES FROM THE ASPECT OF ENVIRONMENTAL PROTECTION	468
Miodrag Grujić: NEKI ASPEKTI PRIMENE VIŠEKRITERIJUMSKIH METODA PRI ODREĐIVANJU PRIORITETA U ZAŠTITI ŽIVOTNE SREDINE SOME ASPECTS OF APPLICATION OF METHODS OF MULTICRITERIA IN THE DETERMINATION OF PRIORITIES IN ENVIRONMENTAL PROTECTION	475
Milorad Stojanović, Jovan Palić, Slavica Stojanović: POČETNI I OČEKIVANI REZULTATI U UPRAVLJANJU OTPADOM U RB KOLUBARA INITIAL AND EXPECTED RESULTS IN WASTE MANAGEMENT IN MB KOLUBARA	481
Orce Spasovski, Risto Dambov, Duško Nikolovski: RUDNO I MINERALNO BOGATSTVO MAKEDONIJE MINERAL RESOURCES IN MACEDONIA	486
Tomislav Šubaranović, Branko Petrović, Bojan Dimitrijević: REKULTIVACIJA ZAPADNOG SPOLJAŠNJEG ODLAGALIŠTA NA POVRŠINSKOM KOPU UGLJA GRAČANICA-GACKO RECLAMATION OF THE OUTSIDE DUMP IN THE OPEN PIT COAL MINE GRAČANICA-GACKO	493
Dragomir Zečević, Srećko Bondžić, Milan Popović: PRIMENJENA TEHNIČKA REŠENJA ZA ODVODNJAVANJE POVRŠINSKOG OTKOPA KAMENOG UGLJA PROGORELICA APPLIED TECHNICAL SOLUTIONS FOR DRAINAGE SURFACE DUG COAL PROGORELICA	500
Nenad Smiljanić, Milan Ponjavić: GEOMAGNETSKA ISPITIVANJA U KOLUBARSKOM BASENU GEOMAGNETIC STUDIES IN KOLUBARA BASIN	504
Darko Drmanac, Miroslav Ignjatović, Radoje Pantović, Dušan Minić: FIZIČKO - MEHANIČKE KARAKTERISTIKE BORNH MINERALA I PRATEĆIH STENA U RUDNIKU POBRDJE - IBARSKI RUDNICI PHYSICAL- MECHANICAL CHARACTERISTICS OF BORON MINERALS AND FOLOVING ROCKS IN MINE POBRDJE - IBAR MINES	508
Daniela Marasová, Nikoleta Husáková, V. Zimmermann: IZRADA LOGISTIČKOG MODELA RUDARSKIH PREDUZEĆA PRIMENOM PRINCIPA TRANSPORTA I POVRATNE LOGISTIKE DESIGN OF LOGISTICS MODEL FOR MINING ENTERPRISE WITH APPLICATION OF PRINCIPLES OF TRANSPORT AND REVERSE LOGISTICS	512

IMPROVEMENT OF THE PERFORMANCES OF THE MINE TRANSPORT IN MINE BUCIM WITH IMPLEMENTATION OF THE SYSTEM SKYLINKS

ПОБОЉШАЊЕ ПЕРФОРМАНСИ РУДНИЧКОГ ТРАНСПОРТА У РУДНИКУ ЗА БАКАР БУЧИМ ПРИМЕНОМ СИСТЕМА SKYLINKS

Тодор Чекеровски, Јордан Живановић, Зоран Десподов

Univerzitet “Goce Delčev”, Institut za rudarstvo, Fakultet za prirodni i tehnički nauki, Štip, R. Makedonija

Abstract: The Skylinks system started to operate in mine Bucim from the half of the year 2010. A huge amount of information are stored in the base, which is continually refilled with additional information and the part which contains the out coming results is available for the dispatchers and the superiors. This article embraces the processing of one part of the reports of the transport, the ore and the barren soil at mine Bucim, with comparative analysis of the previous and new situation. The results are displayed with table and graphics and graphics display planned and realized process of production.

Key words: mine Bucim, Skylinks, transport, ore, barren soil, SkyLinks

Анстракт: Средином 2010 године у руднику за бакар „Бучим“ почиње са пробним радом систем SkyLinks. Систем је предвиђен за скупљање, чување и обраду великог броја улазних података, а резултира разним типовима извештаја који су намењени менаџерском тиму, диспечерима и систем администраторима. У раду је обрађен део извештаја који се односе на транспорт руде и јаловине у руднику Бучим, као и компаративна анализа претходног и садашњег стања. Резултати су приказани табеларно и графички као и графички приказ планираног и реализираног производног процеса.

Кључне речи: рудник Бучим, транспорт, руда, јаловина, SkyLinks

1. УВОД

На основу утврђених рудних резерви бакра, Савет општине Радовиш у априлу 1972 године доноси решење за регистрацију предузећа за производњу и прераду бакра „Бучим“. Шестог новембра 1976 године рудник је пуштен у пробну производњу, а исте године почиње са нормалним радом који се одвија до данас. 1988 почиње и производња злата. За десет година је ископано 32.2 милона тона руде, 55.7 милиона тона откривке или укупно 87.9 милиона тона. Укупно је прерађено 31.8 милиона тона рудне масе и добијено је 383 000 тона концентрата од кога је добијено 67500 тона бакра, 6500 килограма злата и 6300 килограма сребра. Менаџерски тим рудника интензивно ради на откривању нових рудних резерви као и на увођењу нових високих софистицираних технологија. Једна од таквих технологија је и диспечерски систем за управљање рудничким транспортом.

Имплементација система SkyLinks почиње у априлу 2010 године, а 24 сатна подршка првог септембра исте године. У систему су укључени дамperi различите носивости и то од 80 до 130 тона различитих модела као и 4 багера. Поред параметара који се односе на количине руде и јаловине које се транспортују, систем укључује и друге параметре који се односе на састав руде, количине горива, тренутне локације дампера и багера, а по захтеву менаџерског тима могу у просес да се укључе и обрађују и други параметри.

2. МОДЕЛ ИСТРАЖИВАЊА

У моделу су анализирани параметри који се односе на транспорт руде и јаловине и параметри за пређени пут дампера. Пре увођења новог система извештаји су рађени ручно за сваку смену и сваку машину што је приказано на сликама 1 и 2.

Подаци из ових извештаја сваки дан се ручно уносе у месечне табеле за сваку радни машину посебно. На тај начин се формирају месечни извештаји, а на слици 3 и слици 4. је дат приказ дела извештаја, и то на слици 3 је месечни извештај за багер број 1 за месец јуни 2010, а на слици 4 је месечни извештај за дампер број 20 за месец октомбар исте године.

Помоћу система SkyLinks могуће је извршити групирање и анализу тако групираних података по различитим критеријумима, према захтеву менаџерског тима или техничке службе, на пример анализа застоја за одређени временски период и одређене машине што је приказано на слици 5 за застоје дампера за месец јануар 2011 године.

ДПТУ "БУЧИМ" ДООЕЛ Радовини

Погон: 205

СМЕНСКИ ИЗВЕШТАЈ ЗА БАГЕР: 3

Дата: 26-5-2010 год. Смена: 3 Етапа: _____

Рудно тело	опис	Руда	Јаловина	Вкупно
Утоварено дампер-тури		13	24	37
Утоварено во тони				
Утоварено КРН		32648	32649	6
Работо на моторот				
Број на запослени дампери				

ЗАСТОЈ

Од	До	Часови	ЕЛЕМЕНТИ НА ЗАСТОЈ
		015	Примопредаја
		015	Сервис и проглед
		030	Одмар - појадок
			Минирање
		015	Премостување на багерот
		1	Навреме
			Квар
			Недостиги на руда, јаловина
		015	Недостиги на дампера
			Чистење
		4,50	Останато
ВКУПНО:		Мож. час. <u>8</u>	Еф. час. <u>3,30</u>
Забелешка:		Раковод.	Смен. раководител

Слика 1 Сменски извештај за багер

ДПТУ "БУЧИМ" ДООЕЛ Радовини

Погон: Коп

СМЕНСКИ ИЗВЕШТАЈ ЗА ДАМПЕР: 23

Дата: 26-5-2010 год. Смена: III Етапа: _____

Рудно тело	опис	Руда	Јаловина	Вкупно
Превезено дампером		54	23	23
Превезено во тони				
Утоварено гориво во литри				
Работо на моторот		2267	2274	7 ⁵⁵
Големина (км. состој)				

ЗАСТОЈ

Од	До	Часови	ЕЛЕМЕНТИ НА ЗАСТОЈ
		015 ²⁰	Примопредаја
		015 ²¹	Сервис и проглед
		015 ²²	Одмар - појадок
		030 ²³	Минирање
			Навреме
			Квар
			Недостиги на руда, јаловина
		1 ²⁴	Чекане на утовар
			Земане на гориво
			Останато
ВКУПНО:		2 ²⁵	Мож. час. <u>8²⁴</u> Еф. час. <u>6²⁴</u>
Забелешка:			

Слика 2 Сменски извештај за дампер

дата	руда	раскрив.	мото час	мож. час	рас. час	ефе. час	појадок	при. и пре.	чека. утов.	чек. пр. дроб.	зем. гор.	останато	Вк-зас. раб.	сервис	квар	Вк-м-зас.	Ел. зас.	ВК-ЕМ-зас.	ВК-зас.	тан. гориво	располн(%)	испорн(%)
1	22	21	47942	24	22	15	1,5	1,5	3,5		0,5		7	1	1	2		2	9	722	92	68
2	24	24	47975	24	23	18,5	1,5	1,5	1		0,5		4,5	1		1		1	5,5	1350	96	80
3	20	31	47994	24	23	18,5	1,5	1,5	1		0,5		4,5	1		1		1	5,5	1700	96	80
4	24	23	48014	24	23	19	1,5	1,5	0,5		0,5		4	1		1		1	5	1660	96	83
5	24	9	48033	24	23	17	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1		1		1	7	1680	96	74
6	28	0	48052	24	23	17	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1		1		1	7	1630	96	74
7	21	1	48067	24	16	13	1,5	1			0,5		3	1	7	8		8	11	1618	67	81
8	21	9	48085	24	22	16	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1	1	2		2	8	1470	92	73
9	30	0	48103	24	23	17	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1		1		1	7	1490	96	74
10	5	33	48120	24	23	15,5	1,5	1,5	3,5		0,5		7	1		1		1	8	1700	96	67
11	20	14	48138	24	23	17	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1		1		1	7	1270	96	74
12	19	3	48153	24	18	12,5	1,5	1,5	2		0,5		5,5	1	5	6		6	11,5	1640	75	69
13	15	26	48172	24	23	17	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1		1		1	7	1320	96	74
14	4	38	48190	24	22	16	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1	1	2		2	8	1388	92	73
15	24	12	47209	24	23	17,5	1,5	1,5	2		0,5		5,5	1		1		1	6,5	1550	96	76
16	8	26	48223	24	21	13,5	1,5	1,5	4		0,5		7,5	1	2	3		3	10,5	1030	88	64
17	15	16	48240	24	21	15,5	1,5	1,5	2		0,5		5,5	1	2	3		3	8,5	1210	88	74
18	14	27	48258	24	22	16	1,5	1,5	2,5		0,5		6	1	1	2		2	8	1390	92	73
19	24	18	48275	24	23	16,5	1,5	1,5	3		0,5		6,5	1		1		1	7,5	1360	96	72
20	25	2	48286	24	15	10,5	1,5	1,5	1		0,5		4,5	1	8	9		9	13,5	970	63	70
21	23	8	48298	24	15	11	1,5	1,5	0,5		0,5		4	1	8	9		9	13	700	63	73
22	25	4	48310	24	15	10	1,5	1,5	1,5		0,5		5	1	8	9		9	14	570	63	67
23	14	15	48325	24	21	14	1,5	1,5	3,5		0,5		7	1	2	3		3	10	800	88	67
24	24	16	48345	24	23	18	1,5	1,5	1,5		0,5		5	1		1		1	6	1257	96	78
25	17	24	48363	24	23	16	1,5	1,5	3,5		0,5		7	1		1		1	8	1490	96	70
26	18	24	48380	24	21	15,5	1,5	1,5	1,5		0,5		5	1	2	3		3	8	1590	88	74
27	20	34	48398	24	23	17,5	1,5	1,5	2		0,5		5,5	1		1		1	6,5	1190	96	76
28	27	6	48411	24	17	12,5	1,5	1,5	0,5		0,5		4	1	6	7		7	11	1200	71	74
29	12	0	48419	24	12	7	1,5	1,5	1,5		0,5		5	1	11	12		12	17	1010	50	58
30	32	0	48439	24	23	18,5	1,5	1,5	1		0,5		4,5	1		1		1	5,5	760	96	80
31	0	51	48456	24	23	16	1,5	1,5	3,5		0,5	2	9	1		1		1	10	1790	96	70
sum.	599	515		744	648,0	474,5	46,5	46	64	0	15,5	2	174,0	31	65	96	0	96,0	270,0	40505	87	73

Слика 1 Месечни извештај за дампер 20 за октомбар 2010 г.

На Слици 6 је приказан извештај за транспорт руде и јаловине у односу на багере и на истоварна места (бункер или јаловиште). Стари систем није имао могућности табеларног приказа података за транспорт руде и јаловине у зависности од утоварних места (багера), а систем SkyLinks дозвољава групирање података по застојима као и представљање и анализу података за одређени временски период.

дата	руда	распре.	мотор час	мотор час	рас. час	мотор час	појадок	при. и пре.	над за убо.	чек дампер	триместу.	чис-оста	ВК-зас. раб.	борис	кавр	ВК-м-зас	Ел-зас	ВК-ЕМ-зас.	ВК-зас	450/465		
1	97	0	9487	24	22	11,5	1,5	1,5	2	2	1	2,5	10,5	1	1	2	2	12,5		92	52	
2	89	0	9504	24	22	10,5	1,5	1,5	2	2	1	3,5	11,5	1	1	2	2	13,5		92	48	
3	77	0	9517	24	16	7	1,5	1,5	2	1	1	2	9	1	7	8	8	17		67	44	
4	82	0	9530	24	22	10,5	1,5	1,5	2,5	2	2	2	11,5	1	1	2	2	13,5		92	48	
5	92	0	9546	24	22	11,5	1,5	1,5	3,5	2	1	1	10,5	1	1	2	2	12,5		92	52	
6	110	0	9557	24	22	8	1,5	1,5	2	2	1	6	14	1	1	2	2	16		92	36	
7	136	0	9572	24	22	8	1,5	1,5	6	2	1	2	14	1	1	2	2	16		92	36	
8	69	38	9580	24	22	4,5	1,5	1,5	2	2	1	9,5	17,5	1	1	2	2	19,5		92	20	
9	122	56	9597	24	22	14	1,5	1,5	2	2	1	8	1	1	2	2	10		92	64		
10	111	35	9602	24	19	13	1,5	1,5	1	1	1	6	1	4	5	5	11		79	68		
11	73	34	9626	24	16	9	1,5	1,5	1	1	1	1	7	1	7	8	8	15		79	56	
12	119	29	9644	24	20	14,5	1,5	1,5	2,5			5,5	1	1	2	1	3	8,5		67	73	
13	88	90	9657	24	22	10	1,5	1,5	2	2	1	4	12	1	1	2	2	14		83	45	
14	70	63	9669	24	20	8	1,5	1,5	4	2	1	2	12	1	3	4	4	16		92	40	
15	82	71	9689	24	19	11,5	1,5	1,5	4,5			7,5	1	4	5	5	12,5		79	61		
16	112	82	9703	24	20	12	1,5	1,5	5			8	1	3	4	4	12		83	60		
17	106	30	9716	24	22	8,5	1,5	1,5	2	3	1	4,5	13,5	1	1	2	2	15,5		92	39	
18	83	32	9718	24	5	2	1,5	1,5				3	1	18	19	19	22		21	40		
19	66	40		24	0	0						0		24	24		24	24		0	#####	
20	0	51		24								0		24	24		24	24		0	#####	
21	134	2	9738	24	22	15,5	1,5	1,5	2,5			1	6,5	1		1	2	8,5		92	70	
22	168	76	9759	24	23	17,5	1,5	1,5	2,5			5,5	1		1	1	6,5		96	76		
23	120	87	9777	24	22	14	1,5	1,5	2	1		2	8	1	1	2	2	10		92	64	
24	45	40	9783	24	22	4	1,5	1,5	2	1	1	11	18	1	1	2	2	20		92	18	
25	0	52		24	24							24	24			0	0	24		100	0	
26	0	73		24	24							24	24			0	0	24		100	0	
27	15	52		24	24		0	0				24	24			0	0	24		100	0	
28	49	92	9798	24	19	6	1,5	1,5	1,5	1,5	1	6	13	1	4	5	5	18		79	32	
29	28	64	9799	24	4	1	1,5	1,5				3	2	19	21	21	24		17	25		
30	3	5		24								0		24	24		24	24		0	#####	
31												0			0	0	0		#####	#####		
сум.	2346	1194		720	539	232	36	36	56,5	29,5	17	132	307	25	154	179	2	181	488	0	75	43

Слика 2 Месечен извештај за багер 1 за месец јуни 2010 г.

Систем SkyLinks истовремено прима, обрађује и даје табеларни и графички приказ анализираних података. У зависности од потреба менаџерског тима извештаји могу бити, сменски, дневни, седмични, месечни, тромесечни, полугодишни или годишни.

Бучим ДООЕЛ

ИЗВЕШТАЈ ЗА ЗАСТОЈЕ НА ДАМПЕРИ, во минути, по категории

од 01.01.2011 смена 1
до 31.01.2011 смена 3

машинен парк: Бучим
бригада: сите
издаден: 09:48 19.02.2011 1.0 сек.
диспечер: Бојан Поцев

Примил:

број	дампер	работа	техн. одрж.	електро машински	техно- лошки	рударски	други	Вкупно застои	Можно [мин]	Застои [%]	КТГ	КИ
9	9	16890	612	18114	6511	2488	26	27750	44640	62.2	0.59	0.65
12	12	21927	543	13700	6543	1913	13	22713	44640	50.9	0.69	0.72
14	14	14230	616	25118	3533	1130	12	30410	44640	68.1	0.43	0.75
15	15	23045	647	11111	8092	1732	12	21595	44640	48.4	0.75	0.70
16	16	20145	519	14312	7863	1788	13	24495	44640	54.9	0.68	0.68
17	17	21899	827	15222	5302	1378	12	22741	44640	50.9	0.65	0.77
19	19	29602	453	6331	6397	1689	168	15038	44640	33.7	0.86	0.78
20	20	23500	643	12281	6349	1719	148	21140	44640	47.4	0.72	0.74
21	21	23214	1714	12817	5283	1556	56	21427	44640	48.0	0.70	0.77
22	22	21457	559	16227	4058	1942	398	23184	44640	51.9	0.63	0.77
23	23	29354	985	5846	5951	2352	152	15286	44640	34.2	0.87	0.78
24	24	34445	1165	610	5884	2310	226	10196	44640	22.8	0.99	0.80
Вкупно		279708	9284	151689	71769	21997	1236	255975	535680	47.8	0.71	0.75
Дел, [%]		52.2	1.7	28.3	13.4	4.1	0.2	100.0				
Дел прест., [%]			3.6	59.3	28.0	8.6	0.5	100.0				
Почеток на работа: 01.01.2011 06:00												
Крај на работа: 01.02.2011 06:00												
Продолженост: 44640												

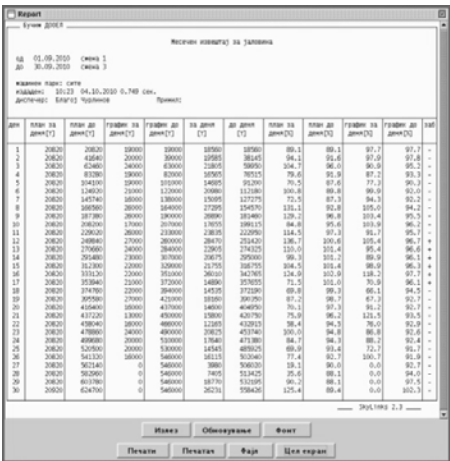
Сл 3 Извештај за застоје дампера

На Слици 6 је приказан извештај за количине превезене руде масе у односу на багере и места истовара. Резултати суприказани преко одговарајућих маршрута и превезених количина.

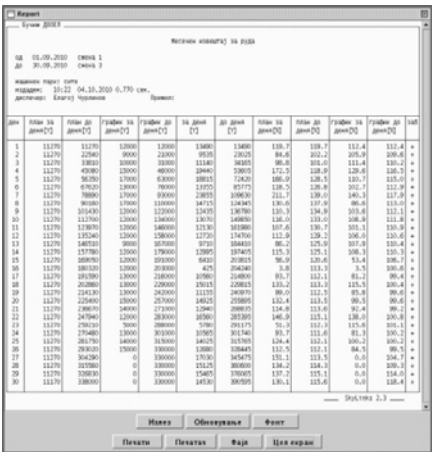
Бучим додел						
РУДНА МАСА ПО ДАМПЕРИ И БАГЕРИ						
од 01.01.2011		смена 1				
до 31.01.2011		смена 3				
машинен парк: Бучим						
бригада: сите						
издаден: 11:50 09.04.2011 1.2 сек.						
диспетчер: Игорче Трајанов						
Примил:						
дампер	Тнос. [т]	Тури до МУ	Име на МУ	руда [т]	јаловина [т]	Вкупно
9	95.0	164	РН-1	12160	3420	15580
		20	РН-2	1140	760	1900
		307	РН-3	20900	8265	29165
		57	О&К-4	2850	2565	5415
12	95.0	351	РН-1	16066	17865	33931
		89	РН-2	1577	7172	8749
		266	РН-3	20320	6698	27018
		25	О&К-4	1495	958	2453
14	105.0	282	РН-1	17010	12600	29610
		84	РН-2	0	8820	8820
		120	РН-3	11445	1155	12600
		12	О&К-4	1260	0	1260
15	105.0	353	РН-1	21840	15120	36960
		196	РН-2	7455	13125	20580
		195	РН-3	17430	3045	20475
		42	О&К-4	3360	1050	4410
16	105.0	290	РН-1	14385	16065	30450
		164	РН-2	1260	15960	17220
		224	РН-3	17745	5775	23520
		20	О&К-4	1260	840	2100
17	110.0	239	РН-1	9350	16940	26290
		180	РН-2	1760	18040	19800
		219	РН-3	16720	7370	24090
		125	О&К-4	11110	2640	13750
19	110.0	272	РН-1	10890	19030	29920
		308	РН-2	3520	30250	33770
		227	РН-3	22880	2090	24970
		147	О&К-4	12650	3520	16170
20	110.0	190	РН-1	7201	12374	19575
		314	РН-2	2640	26602	28642
		142	РН-3	13938	2310	14248
		123	О&К-4	10544	1100	11644

Слика 6 Транспорт рудне масе

Систем SkyLinks автоматскиобраѓује податкеи истовремено генерираизвештајекоји су доступни предпостављеним лицима у зависности од нџиховог хијерархијског положаја у руднику.

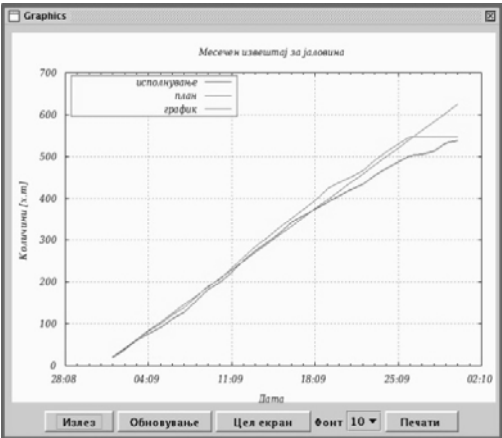


Слика 7 Месечни извештај за јаловину

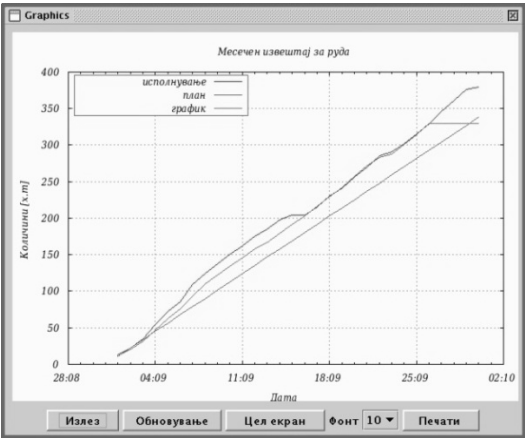


Слика 4 Месечни извештај за руда

На Слици 7 и Слици 8 приказани су месечни извештаји за транспорт руде и јаловине, а на Слици 9 и Слици 10 графички приказ планираног и реализираног процеса.



Слика 5 Месечни график - јаловина



Слика 6 Месечни график - руда

Анализом извештаја који су се раније ручно обрађивали уз малу помоћ софтвера (Excel и сл.) и извештаја који аутоматски се генеришу помоћу система SkyLinks јасно је да је зависност од времена као фактора сведена на минимум.

3. ЗАКЉУЧАК

Управљање системом на основу објективно скупљењих података и добијених извештаја дозвољава доношење правовремених одлука а тиме се штеди на материјалним и људским ресурсима. Анализа података за један дужи временски период омогућује да се смање трошкови и оптимизира процес производње. Диспечерски систем SkyLinks омогућује реалну анализу параметара система са циљем њихове оптимизације у сваком погледу.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Тодор Чекеровски, “Устройство за снемане на GPS координати”, ТУ, ФКСУ-София, Магистърска работа 2008год.
- [2] Материјал рудника Бучим – Македонија, 2010 год.
- [3] Фирмен материјал на фирма НОАК ЕООД – Бугарска, Софија, 2011
- [4] Јордан Б. Живановић: „Веројатносни модели и решенија при водење на површински коп-Бучим”, Св.Кирил и Методиј – Скопје, РГФ – Штип, Магистерска работа 1997год.